

4/9/1  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010035944      \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1994-303655/199438  
XRPX Acc No: N94-238746

**Electronically commutated motor esp. for combustion engine fuel pump -  
has pluggable connections between switching device and contact plate  
between its baseplate and cover of motor casing**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )  
Inventor: NUSSE H; RICHTER I; SCHILL A  
Number of Countries: 002    Number of Patents: 002  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4309382	A1	19940929	DE 4309382	A	19930323	199438 B
JP 6319247	A	19941115	JP 9451885	A	19940323	199505

Priority Applications (No Type Date): DE 4309382 A 19930323

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4309382	A1		16	H02K-029/06	
JP 6319247	A		11	H02K-029/00	

Abstract (Basic): DE 4309382 A

The motor casing (12) with power supply and control connections (e.g. 36,37) encloses the stator (13) with its winding (14), the rotor (15) and a commutation device connected to the stator winding. Connections to the commutator are made on the baseplate (34) of a switching device (32) through connecting pins (39).

The power supply and control connections are brought together on the inside of a cover (40) over the casing. A contact plate (44) carries all links between the stator winding, switching device and cover.

USE/ADVANTAGE - Esp. for motor vehicle engines, all electrical connections are combined on a single contact plate in a modular structure having readily replaceable components.

Dwg.1/10

Title Terms: ELECTRONIC; COMMUTATE; MOTOR; COMBUST; ENGINE; FUEL; PUMP; PLUG; CONNECT; SWITCH; DEVICE; CONTACT; PLATE; BASEPLATE; COVER; MOTOR; CASING

Derwent Class: Q56; V06; X22

International Patent Class (Main): H02K-029/06

International Patent Class (Additional): F04C-015/00; F04D-013/06;

H02K-003/46; H02K-005/132; H02K-005/22; H02K-011/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V06-M03; V06-M09; X22-A02D

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 43 09 382 A 1

①1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 02 K 29/06  
H 02 K 5/22  
H 02 K 11/00  
H 02 K 5/132  
F 04 C 15/00  
F 04 D 13/06

②1 Aktenzeichen: P 43 09 382.5  
②2 Anmeldetag: 23. 3. 93  
②3 Offenlegungstag: 29. 9. 94

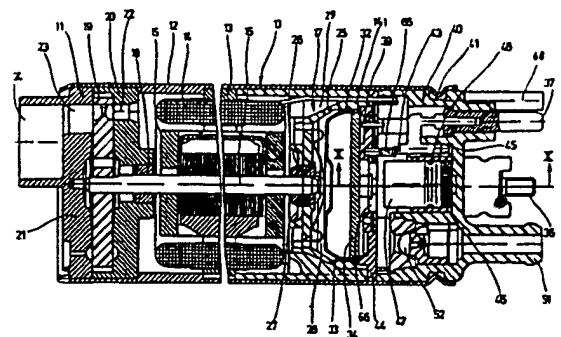
DE 43 09 382 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Nusser, Hermann, 7145 Markgröningen, DE; Richter,  
Ingo, Dr., 7145 Markgröningen, DE; Schill, Andreas,  
Dipl.-Ing., 7250 Leonberg, DE

⑤4 Elektronisch kommutierter Elektromotor

⑤7 Ein elektronisch kommutierter Elektromotor, insbesondere für Kraftstoffpumpen für Brennkraftmaschinen, weist ein Gehäuse (12) mit Strom- und Steueranschlüssen (35-38), einen im Gehäuse (12) angeordneten Stator (13) mit Statorwicklung (14), einen Rotor (15) und eine mit der Statorwicklung (14) sowie mit den Strom- und Steueranschlüssen (35-38) verbundene Schaltungsvorrichtung zur elektronischen Kommutierung auf. Zur Schaffung eines montagefreundlichen Elektromotors mit modularem Aufbau sind die Anschlüsse der Schaltungsvorrichtung auf einer Grundplatte (34) eines die Schaltungsvorrichtung aufnehmenden Schaltgeräts (32) zusammengefaßt und als Anschlußstifte (39) herausgeführt. Die Strom- und Steueranschlüsse (35-38) sind in einem das Gehäuse (12) stirnseitig abschließenden Anschlußdeckel (40) zusammengefaßt und setzen sich auf der Innenseite des Anschlußdeckels (40) als Steckteile zur Herstellung einer Steckverbindung fort. Alle elektrischen Verbindungen zwischen Statorwicklung (14), Schaltgerät (32) und Anschlußdeckel (40) werden mit einer Kontaktplatte (44) herbeigeführt, die im Gehäuse (12) zwischen Schaltgerät (32) und Anschlußdeckel (40) gehalten ist (Fig. 1).



DE 43 09 382 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen elektronisch kommutierten Elektromotor, insbesondere für eine Kraftstoffpumpe für Brennkraftmaschinen, der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Elektronisch kommutierte Elektromotoren werden vielfach, insbesondere im Kraftfahrzeugbau, eingesetzt. Sie haben den Vorteil, daß sie als Gleichstrommotoren gegenüber Kommutator- oder Stromwendermotoren weniger verschleißanfällig sind und eine wesentlich höhere Lebensdauer besitzen. Wegen der erforderlichen Schaltvorrichtung zur in Abhängigkeit von der Rotorstellung erfolgenden Kommutierung der einzelnen Wicklungsphasen der Statorwicklung ist allerdings der Verdrahtungsaufwand wesentlich größer. Die elektrische Verbindung von den Strom- und Steueranschlüssen am Motorgehäuse zu der Statorwicklung und der Schaltvorrichtung sowie die elektrischen Verbindungen innerhalb von Schaltvorrichtung und Statorwicklung werden im allgemeinen in mehreren Ebenen mit z. T. elastischen Kabeln, Stützstellen, Leiterplatten, Zwischenstecker u. dgl. bewerkstelligt.

## Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße elektronisch kommutierte Elektromotor mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß alle elektrischen Verbindungen weitgehend in einem Teil, der Kontaktplatte, fertigungsgerecht vereint sind. Durch die steckbare Auftrennung von Schaltgerät, Kontaktplatte und Anschlußdeckel läßt sich ein modularer Aufbau des elektrischen Anschlußteils des Elektromotors erreichen, bei welchem die einzelnen Teile leicht austauschbar sind, so daß der Elektromotor insgesamt service- und reparaturfreundlicher wird. Die Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen den einzelnen Modulen erfolgt durch Zusammenstecken von Schaltgerät und Kontaktplatte, Hindurchführen der Wicklungsenden der Statorwicklung auf die vom Schaltgerät abgekehrte Oberfläche der Kontaktplatte und Anlöten der Wicklungsenden der Statorwicklung und der Anschlußstifte des Schaltgeräts an der Kontaktplatte, und zwar von der gleichen Seite her. Nach Montage dieser Moduleinheit vor oder nach dem Einsetzen in das Gehäuse wird durch Einschieben des stirnseitigen Anschlußdeckels in das Gehäuse die Verbindung zum Anschlußdeckel automatisch durch Stecken hergestellt. Der modulare Aufbau sorgt damit auch für eine vorteilhafte zeitsparende Montage des Elektromotors, was dessen Herstellungskosten senken läßt.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Elektromotors möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Kontaktplatte ein einteilig ausgestanztes Kontaktblech auf, das mit Kunststoff umspritzt und anschließend durch Trennstangen an ausgewählten Stellen in einzelne Leiterbahnen zerlegt wird. Die Anschlußstege für die Wicklungsenden der Statorwicklung sind einstückig mit den Leiterbahnen und durch Abwinkelung von Leiterbahnen gebildet. Die Lötbuchsen zum Einstecken der Anschlußstifte des Schaltgeräts sind von

Stanzlöchern in den Leiterbahnen gebildet, während die Steckelemente zur Aufnahme der Steckteile des Anschlußdeckels bevorzugt als in Stanzlöchern der Leiterbahnen eingelötete Steckbuchsen und/oder als von den Leiterbahnen abgebogene Fahnen, die in Kunststoffbuchsen hineinragen, ausgebildet sind. Die Leiterbahnen sind auf beiden Seiten mit Kunststoff beschichtet, wobei die Beschichtung im Bereich der Stanzlöcher ausgespart ist. Die Anschlußstege und die Steckelemente stehen auf der einen Seite der Kontaktplatte aus der Kunststoffschicht vor. Bei dieser erfindungsgemäß konzipierten Kontaktplatte stellt das eingespritzte Kontaktblech alle elektrischen Verbindungen in einer Ebene her. Dies ermöglicht eine sehr einfache und kostengünstige Fertigung.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Leiterbahnen, welche die als Lötbuchsen zur Aufnahme der Anschlußstifte des Schaltgeräts fungierenden Stanzlöcher aufweisen, als elastische Metallzungen ausgebildet und die Kunststoffschicht im Bereich dieser Metallzungen ausgespart. Durch diese elastischen Metallzungen wird ein Ausgleich der Wärmedehnung und — bei Verwendung des Elektromotors für eine Flüssigkeitspumpe — der Quellung erzielt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist auf der Innenseite des Anschlußdeckels eine vorzugsweise zentral angeordnete Aufnahmetasche für eine Kondensatoreinheit vorgesehen. Die Kondensatoreinheit besteht aus einer den Kondensator aufnehmenden Kunststofffassung und zwei mit den Anschlußdrähten des Kondensators verbundenen, in der Fassung gehaltenen Kontaktbügeln, die beim Einsetzen der Kondensatoreinheit in die Aufnahmetasche mit ihren Bügelenden Steckteile des Anschlußdeckels kontaktieren. Durch diese konstruktive Maßnahme kann der erforderliche Entstörkondensator als separate Montagebaugruppe mit dem Anschlußdeckel verbunden werden. Bei Verwendung des Elektromotors zum Antrieb einer Kraftstoffpumpe wird der Kondensator dabei vorteilhaft dem strömenden Kraftstoff ausgesetzt, wodurch eine gute Kühlung erreicht wird. Die Kunststofffassung für die Kondensatoreinheit wird gleichzeitig als Gießform zum Umgießen des stirnseitig eingesetzten Kondensators verwendet, um den Kondensator druckdicht zu machen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt die Kontaktplatte in Radialrichtung an dem Gehäuse des Motors an und wird zwischen Anschlußdeckel und Lagereinheit eingespannt, wobei das Schaltgerät in der Lagereinheit spielloos aufgenommen wird. Durch diese Lagereinheit, die ein Lager für die Rotorwelle trägt, werden Kontaktplatte und Schaltgerät spielloos im Motorgehäuse axial und radial gehalten, ohne daß es besonderer Montagemaßnahmen bedarf.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Lagereinheit mit der Statorwicklung zugekehrten Fangtrichtern versehen, an deren Grund Durchtrittsöffnungen für die Wicklungsenden der Statorwicklung vorgesehen sind, die mit am Grunde der Anschlußstege eingebrachten Durchtrittsöffnungen in der Kontaktplatte fluchten. Diese Fangtrichter erleichtern bei der Montage das Hindurchführen der Wicklungsenden der Statorwicklung durch die Kontaktplatte.

Bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Elektromotors zum Antrieb einer Kraftstoffpumpe für Brennkraftmaschinen ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung das Förderaggregat der Kraftstoffpumpe mit einem Ansaugstutzen auf der vom An-

schlußdeckel abgekehrten Stirnseite des Motorgehäuses in dieses eingesetzt. Der Anschlußdeckel weist einen Druckstutzen mit in Strömungsrichtung gesehen vorgeschaltetem Rückschlagventil auf. Der über den Ansaugstutzen einströmende Kraftstoff wird im Gehäuseinnern über Rotor und Stator, Lagereinheit, Schaltgerät und Kondensatoreinheit sowie Rückschlagventil zum Druckstutzen hin so geführt, daß Schaltgerät und Kondensator gut gekühlt werden.

Hierzu sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in der Lagereinheit Bohrungen für den Kraftstofffluß längs eines das Rotorwellenlager mit Abstand umgebenden Lochkreises gleichmäßig verteilt angeordnet. Zwischen dem Außenrand der Grundplatte des Schaltgeräts und der diese umgreifenden Innenwand der Lagereinheit sind Durchbrüche für den Kraftstofffluß vorgesehen, die um gleiche Umfangswinkel versetzt angeordnet sind. Damit strömt der Kraftstoff von außen radial zwischen Grundplatte des Schaltgeräts und Kontaktplatte hindurch zur Mitte und kann über eine in der Kontaktplatte vorgesehene zentrale Durchgangsöffnung direkt auf die Stirnseite des Kondensators am Anschlußdeckel weiterfließen.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer Kraftstoffpumpe mit einem elektronisch kommutierten Elektromotor für eine Brennkraftmaschine,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Lagereinheit des Elektromotors in einer in Fig. 1 von links gesehenen Stirnansicht,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der gleichen Lagereinheit des Elektromotors in einer in Fig. 1 von rechts gesehenen Stirnansicht,

Fig. 4 eine gleiche Darstellung wie in Fig. 3 mit einem in die Lagereinheit eingesetzten Schaltgerät,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer Kontaktplatte des Elektromotors in einer in Fig. 1 von links gesehenen Stirnansicht,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der gleichen Kontaktplatte in einer in Fig. 1 von rechts gesehenen Stirnansicht,

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Anschlußdeckels des Elektromotors in einer in Fig. 1 von links gesehenen Stirnansicht,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung des gleichen Stirndeckels in einer in Fig. 1 von rechts gesehenen Stirnansicht,

Fig. 9 eine Draufsicht eines Kontaktblechs der Kontaktplatte in Fig. 5 und 6,

Fig. 10 einen Teilschnitt längs der Linie X-X in Fig. 1, vergrößert dargestellt.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Kraftstoffpumpe für eine Brennkraftmaschine weist einen elektronisch kommutierten Elektromotor 10 und ein von diesem angetriebenes Förderaggregat 11 auf. Elektromotor 10 und Förderaggregat 11 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 12 angeordnet, wobei das Förderaggregat 11 in die linke Stirnseite des Gehäuses 12 eingesetzt ist. Der Elektromotor 10 weist in bekannter Weise einen im Gehäuse 12 gehaltenen Stator 13 mit einer mehrpha-

sigen Statorwicklung 14 und einen im Stator 13 umlaufenden Rotor 15 auf, der drehfest auf einer Rotorwelle 16 sitzt. Die Rotorwelle 16 ist einerseits in einer noch näher erläuterten Lagereinheit 17 des Elektromotors 10 und andererseits in einem Radiallager 18 des Förderaggregats 11 drehbar gelagert und nimmt an ihrem jenseits des Radiallagers 18 liegenden freien Ende drehfest ein Förderrad oder einen Förderflügel 19 des Förderaggregats 11 auf. Der Förderflügel 19 ist axial zwischen zwei im Gehäuse 12 undrehbar gehaltenen Förderscheiben 20, 21 angeordnet, die jeweils eine axial durchgehende Durchflußöffnung 22, 23 für den Kraftstoff aufweisen. Die äußere Förderscheibe 21 trägt einen aus dem Gehäuse 12 stirnseitig vorstehenden Ansaugstutzen 24 zum Anschluß an eine Kraftstoffleitung.

Die Lagereinheit 17 weist ein zylinderförmiges Kunststoffteil 25 auf, daß sich stirnseitig an dem Stator 13 abstützt und zentral ein Kalottenlager 26 zur drehbaren Aufnahme des einen Endes der Rotorwelle 16 trägt. Das Kalottenlager 26 ist mittels einer Klemmbrille 27 am Kunststoffteil 25 festgespannt. Eine Blattfeder 28, die von der vom Rotor 15 abgekehrten Seite der Lagereinheit 17 in das Kunststoffteil 25 eingesetzt ist, überspannt das Stirnende der Rotorwelle 16 und dient zur axialen Abstützung des Rotors 15. Die Blattfeder 28 ist dabei mit ihren Federenden auf der dem Rotor 15 zugekehrten Seite des Kunststoffteils 25 festgeklemmt. In Fig. 2 und 3 ist die Lagereinheit 17 jeweils perspektivisch in entgegengesetzten Stirnansichten dargestellt. In Fig. 3 ist dabei die die Stirnseite der Rotorwelle 16 abstützende Blattfeder 28 und in Fig. 2 die Rastung der Federenden im Kunststoffteil 25 zu sehen. Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, sind im Kunststoffteil 25 in Axialrichtung verlaufende Fangtrichter 29 ausgebildet, deren Trichteröffnungen der Statorwicklung 14 zugekehrt sind. Die Fangtrichter 29 grenzen unmittelbar an die Innenwand des Kunststoffteils 25 an und sind paarweise gleichmäßig um Umfangswinkel zueinander versetzt angeordnet. Im Trichtergrund eines jeden Fangtrichters 29 ist eine Bohrung 30 eingebracht, durch welche ein Wicklungsende 141 (vgl. Fig. 1) einer Wicklungsphase der mehrphasigen Statorwicklung 14 hindurchgeführt wird. In dem dargestellten Beispiel des Elektromotors 10 ist die Statorwicklung 14 vierphasig ausgeführt, so daß sie insgesamt acht Wicklungsenden 141 aufweist. Entsprechend sind acht Fangtrichter 29 vorgesehen, die paarweise angeordnet sind. Die acht jeweils paarweise angeordneten Bohrungen 30 sind in Fig. 3 zu sehen. Weitere axiale Durchgangsbohrungen 31 im Kunststoffteil 25, die auf einem das Kalottenlager 26 mit Abstand umgebenden Lochkreis um gleiche Umfangswinkel zueinander versetzt angeordnet sind, dienen dem Durchfluß von Kraftstoff.

Wie Fig. 1 und 4 zeigen, ist auf der von der Statorwicklung 14 abgekehrten Seite der Lagereinheit 17 in das Kunststoffteil 25 ein Schaltgerät 32 eingesetzt, das darin radial und axial spielloos aufgenommen ist. Das Schaltgerät 32 besteht aus einem druckdichten Metallgehäuse 33, das von einer Grundplatte 34 dicht abgeschlossen ist. Im Innern des Metallgehäuses 33 sind die Bauelemente einer elektronischen Schaltvorrichtung zur Stromkommutierung in der Statorwicklung 14 angeordnet. Die elektronische Schaltvorrichtung, die in Abhängigkeit von der Drehstellung des Rotors 15 den Stromfluß in den einzelnen Wicklungsphasen der Statorwicklung 14 steuert, ist bekannt, so daß hier nicht näher darauf eingegangen wird. Die Schaltvorrichtung ist elektrisch an die Statorwicklung 14 sowie an die am

Gehäuse 12 zugänglichen Stromanschlüsse 35, 36 für die Stromversorgung des Elektromotors 10 anzuschließen. Außerdem ist eine externe Ansteuerung über am Gehäuse 10 zugängliche Steueranschlüsse 37, 38 erforderlich. Hierzu sind die Anschlüsse der Schaltvorrichtung als Anschlußstifte 39 auf die vom Metallgehäuse 33 abgekehrte Seite der Grundplatte 34 herausgeführt und stehen von dieser rechtwinklig ab. Aufgrund der vierphasigen Statorwicklung 14 besitzt das Schaltgerät 32 zur elektrischen Verbindung der Schaltvorrichtung mit der Statorwicklung 14 und den Strom- und Steueranschlüssen 35—38 insgesamt acht Anschlußstifte 39, die in einer Reihung von jeweils vier Anschlußstiften 39 auf gegenüberliegenden Seiten der etwa quadratisch ausgebildeten Grundplatte 34 angeordnet sind, wie dies aus der perspektivischen Ansicht in Fig. 4 hervorgeht.

Die Strom- und Steueranschlüsse 35—38 sind in einem Anschlußdeckel 40 aus Kunststoff zusammengefaßt, der stirnseitig in das Gehäuse 12 eingesetzt ist und mittels einer nutartigen Einbördelung 41 im Gehäuse 12 axial unverschieblich gehalten ist. Der Anschlußdeckel 40 ist in Fig. 7 und 8 jeweils perspektivisch in entgegengesetzten Stirnansichten dargestellt, wobei Fig. 8 zugleich die Stirnansicht der Kraftstoffpumpe darstellt. Die als auf der äußeren Stirnseite des Anschlußdeckels 40 axial vorstehende Stecker ausgebildeten Strom- und Steueranschlüsse 35—38 setzen sich auf der Innenseite des Anschlußdeckels 40 in dort wegstrebende Steckteile fort, die im Falle der Stromanschlüsse 35, 36 als Steckzapfen 42 und im Falle der Steueranschlüsse 37, 38 als Steckstifte 43 ausgebildet sind. Die Steckzapfen 42 und Steckstifte 43 reichen bis zu einer noch näher zu beschreibenden Kontaktplatte 44, die zwischen der Grundplatte 34 des Schaltgeräts 32 und dem Anschlußdeckel 40 angeordnet ist. Die Kontaktplatte 44 liegt dabei radial an dem Gehäuse 12 an und wird axial zwischen einem am Anschlußdeckel 40 ausgebildeten Ringbund 401 (Fig. 7) und am Kunststoffteil 25 der Lagereinheit 17 ausgebildeten Ringbundabschnitten 251 (Fig. 2 und 3) axial festgespannt, wie dies aus Fig. 1 hervorgeht.

Auf der Innenseite des Anschlußdeckels 14 ist eine Aufnahmetasche 45 für eine Kondensatoreinheit 46 zentral, also koaxial zur Gehäuseachse, angeordnet. Die Kondensatoreinheit 46 besteht aus einem zur Entstörung des Elektromotors 10 erforderlichen Kondensators 47, einer den Kondensator 47 stirnseitig aufnehmenden Kunststofffassung 48 und zwei mit den Anschlußdrähten 471, 472 des Kondensators 47 verbundenen Kontaktbügeln 49, 50, die so ausgebildet sind, daß sie beim Einsetzen der Kondensatoreinheit 46 in die Aufnahmetasche 45 sich mit Aussparungen 491 bzw. 501 in ihren freien Enden auf die beiden Steckzapfen 42 der Stromanschlüsse 35, 36 aufschieben. Die Kontaktbügel 49, 50 sind mittels einer Tannenbaumverbindung in der Kunststofffassung 48 gehalten und mit den beiden Anschlußdrähten 471, 472 des Kondensators 47 verschweißt. Die Kunststofffassung 48 ist so ausgebildet, daß sie die Anschlußdrähte 471, 472 bei deren Umbiegen abstützt. Der Kondensator 47 ist mit Gießharz umgossen, so daß er druckdicht ist. Die Kunststofffassung 48 dient dabei als Gießform.

In dem Anschlußdeckel 40 ist ein Druckstutzen 51 eingesetzt, der zum Anschluß einer Kraftstoffleitung auf der Außenseite des Anschlußdeckels 40 axial vorsteht und im Innern des Anschlußdeckels 40 mit einem Rückschlagventil 52 (Fig. 1) abgeschlossen ist, dessen Durchlaßrichtung zum Druckstutzen 51 hin gerichtet ist. Außerdem ist in dem Anschlußdeckel 40 noch ein Über-

druckventil 53 eingesetzt und der Anschlußdeckel 40 durch eine Verdrehsicherung 68 gesichert.

Alle elektrischen Verbindungen zwischen der Statorwicklung 14, dem Schaltgerät 32 und den Strom- und Steueranschlüssen 35—38 im Anschlußdeckel 40 sind in einer einzigen Ebene durch die Kontaktplatte 44 hergestellt. Die Kontaktplatte 44 weist hierzu ein einteilig ausgestanztes Kontaktblech 54 auf, wie dies in Fig. 9 dargestellt ist. Das Kontaktblech 54 ist mit Kunststoff umspritzt und anschließend durch Trennstangen an ausgewählten Stellen 55 in einzelne Leiterbahnen 56 unterteilt. Die Trennstanzstellen 55 sind in Fig. 9 durch strichlinierte Kreise angedeutet, während sie in Fig. 5 und 6 konstruktiv zu sehen sind. An einzelnen Leiterbahnen 56 sind insgesamt acht Anschlußstege 57 jeweils vom Leiterbahnende abgewinkelt. Von zwei anderen Leiterbahnen 56 sind endseitig zwei Fahnen 58 abgewinkelt, wobei zur Erzeugung eines Federverhaltens der Fahnen 58 die Abwinkelung bogenförmig ausgeführt ist, wie dies in Fig. 10 zu sehen ist. Weitere Leiterbahnen 59 bilden endseitig elastische Metallzungen 60, die mit jeweils einem Stanzloch 59 versehen sind. Zwei Metallzungen 60 weisen jeweils ein weiteres, im Abstand von dem Stanzloch 59 angeordnetes Stanzloch 64 auf. Die Stanzlöcher 59, 64 bilden eine Art Lötbuchsen zum Erleichtern von notwendigen Lötungen.

Die Kunststoffschicht 61 überzieht das Kontaktblech 54 auf beiden Seiten, wobei die Metallzungen 60 ausgespart sind. Im Bereich der Fahnen 58 sind in der Kunststoffschicht 61 zwei Kunststoffbuchsen 62 einstückig ausgeformt, in welche die vom Kontaktblech 54 abgebogenen Fahnen 58 hineinragen, wie dies in Fig. 10 zu sehen ist. Die Anschlußstege 57 ragen durch die Kunststoffschicht 61 hindurch. Am Grunde der Anschlußstege 57 sind in der Kunststoffschicht 61 Durchtrittsöffnungen 63 ausgespart, die mit den Bohrungen 30 im Trichtergrund der Fangtrichter 29 der Lagereinheit 17 fluchten. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, sind in die beiden zusätzlichen Stanzlöcher 64 auf den Metallzungen 60 je eine Steckbuchse 65 eingelötet, die den Steckstiften 43 an dem Anschlußdeckel 40 zu deren Aufnahme angepaßt ist. Zentral in der Kontaktplatte 44 ist in der Kunststoffschicht 61 eine relativ große Durchgangsöffnung 66 vorhanden, in welche zwei der Trennstanzstellen 55 übergehen. Diese Durchgangsöffnung 66, die bei montiertem Elektromotor 10 mit dem Kondensator 47 fluchtet und etwa einem dem Kondensatordurchmesser entsprechenden Durchmesser aufweist, dient dem Durchfluß von Kraftstoff.

Bei der Montage des Elektromotors 10 wird nach Einsetzen des Stators 13 in das Gehäuse 12 die Lagereinheit 17 in das Gehäuse 12 eingesetzt, wobei die Wicklungsenden 141 der Statorwicklung 14 durch die Fangtrichter 29 im Kunststoffteil 25 der Lagereinheit 17 aufgenommen werden und durch die Bohrungen 30 am Trichtergrund der Fangtrichter 29 hindurchtreten. Danach wird das Schaltgerät 32 in die Lagereinheit 17 eingesetzt und von dieser formschlüssig aufgenommen. Zwischen der Grundplatte 34 des Schaltgeräts 32 und dem diese übergreifenden Rand des Kunststoffteils 25 der Lagereinheit 17 vorgesehene Durchbrüche 67 ermöglichen dabei den Kraftstofffluß aus der Lagereinheit 17 auf die von dieser abgekehrten Rückseite der Grundplatte 34. Das Einsetzen des Schaltgeräts 32 kann auch vor Einschieben der Lagereinheit 17 in das Gehäuse 12 erfolgen. Anschließend wird die Kontaktplatte 44 in das Gehäuse 12 eingeschoben, wobei die Wicklungsenden 141 der Statorwicklung 14 durch die Durchtrittsöffnungen

gen 63 in der Kontaktplatte 44 hindurchgefädelt und die Anschlußstifte 39 des Schaltgeräts 32 durch die Stanzlöcher 59 hindurchgesteckt werden. Die acht Wicklungsenden 141 werden an den Anschlußstegen 57 und die Anschlußstifte 39 an den Metallzungen 60 angelötet. 5  
Außerdem werden die beiden Steckbuchsen 65 in die beiden zusätzlichen Stanzlöcher 64 in den beiden mittleren Metallzungen 60 eingelötet. Danach wird der Anschlußdeckel 40 stirnseitig in das Gehäuse 12 eingesetzt, wobei die Steckzapfen 42 der Stromanschlüsse 35, 36 in 10  
die Kunststoffbuchsen 62 hineingleiten und dort die Fahnen 58 kontaktieren und die Steckstifte 43 der Steueranschlüsse 37, 38 sich in die Steckbuchsen 65 einschieben. Damit ist die elektrische Verbindung aller stromführenden Teile im Elektromotor 10 hergestellt und durch Eindrücken der Einbördelung 41 wird der Anschlußdeckel 40 im Gehäuse 10 befestigt, wobei zugleich Kontaktplatte 44 und Lagereinheit 17 festgespannt sind. Von der anderen Stirnseite des Gehäuses 12 her wird nunmehr der Rotor 15 mit Rotorwelle 16 und das Förderaggregat 11 eingesetzt, wobei der Förderflügel 19 des Förderaggregats 11 drehfest auf der Rotorwelle 16 befestigt wird. Nach Einsetzen der äußeren Förderscheibe 21 des Förderaggregats 11 wird der Stirnrand des Gehäuses 12 umbördelt, wodurch der Stator 13 und das Förderaggregat 11 im Gehäuse 12 festgespannt sind. 25

Beim Betrieb der Kraftstoffpumpe wird Kraftstoff über den Ansaugstutzen 24 angesaugt und durchströmt das Innere des Gehäuses 12 in Fig. 1 von links nach rechts bis hin zum Druckstutzen 51. Dabei wird der Stator 13 und Rotor 15 von Kraftstoff umspült, der über die Durchgangsbohrungen 31 im Kunststoffteil 25 der Lagereinheit 17 an dem Metallgehäuse 33 des Schaltgeräts 32 vorbeiströmt und von hier aus über die Durchbrüche 67 zwischen Grundplatte 34 des Schaltgeräts 32 und Kunststoffteil 25 der Lagereinheit 17 radial in den Zwischenraum zwischen der Grundplatte 34 und der Kontaktplatte 44 einströmt. Die von den Durchbrüchen 67 kommenden Teilströme des Kraftstoffs fließen über die Durchgangsöffnung 66 in der Kontaktplatte 44 ab und treffen auf die Stirnseite des Kondensators 47. Von hier aus verteilt sich der Kraftstoff in den von Kontaktplatte 44 und Anschlußdeckel 40 eingeschlossenen Raum und strömt über das Rückschlagventil 52 in den Druckstutzen 51 ab. Durch diese Führung des Kraftstoffs werden das Schaltgerät 32 und der Kondensator 47 sehr gut gekühlt. 40

#### Patentansprüche

1. Elektronisch kommutierter Elektromotor, insbesondere für Kraftstoffpumpen für Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (10) mit herausgeführten Strom- und Steueranschlüssen (35—38), mit einem im Gehäuse (12) angeordneten Stator (13), der eine mehrphasige Statorwicklung (14) trägt, mit einem im Stator (13) umlaufenden Rotor (15), der drehfest auf einer im Gehäuse (12) gelagerten Rotorwelle (16) sitzt, und mit einer an der Statorwicklung (14) und den Strom- und Steueranschlüssen (35—38) angeschlossenen Schaltvorrichtung zur elektrischen Kommutierung, dadurch gekennzeichnet, daß alle Anschlüsse der Schaltvorrichtung auf einer Grundplatte (34) eines die Schaltvorrichtung vorzugsweise druckdicht aufnehmenden Schaltgeräts (32) zusammengefaßt und als Anschlußstifte (39) von dieser im wesentlichen nach 55

außen rechtwinklig abstehen, daß die Strom- und Steueranschlüsse (35—38) in einem das Gehäuse (12) stirnseitig abschließenden Anschlußdeckel (40) zusammengefaßt sind, die sich in auf der Innenseite des Anschlußdeckels (40) vorstehende Steckteile (42, 43) zur Herstellung einer Steckverbindung fortsetzen, und daß im Gehäuse (12) zwischen Schaltgerät (32) und Anschlußdeckel (40) eine Kontaktplatte (44) gehalten ist, die Anschlußstege (57) für die Wicklungsenden (141) der Wicklungsphasen der Statorwicklung (14), Lötbuchsen (59) zum Einschleiben der Anschlußstifte (39) des Schaltgeräts (32) und mit den Steckteilen (42, 43) in Steckeingriff gelangende Steckelemente (65, 58) trägt, sowie Leiterbahnen (56) enthält, welche die Anschlußstege (57), Lötbuchsen (59) und Steckelemente (65, 58) funktionsrichtig elektrisch leitend verbinden.

2. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstege (57) einstückig mit den Leiterbahnen (56) und durch Abwinkelung vom Leiterbahnende gebildet sind, daß die Lötbuchsen von Stanzlöchern (59) in den Leiterbahnen (56) gebildet sind und daß Steckelemente als in Stanzlöchern (64) in den Leiterbahnen (56) eingelötete Steckbuchsen (65) und als von den Leiterbahnen (56) abgebogene Fahnen (58), die in an der Kontaktplatte (44) angeformten Kunststoffbuchsen (62) hineinragen, ausgebildet sind.

3. Motor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (56) auf beiden Seiten mit Kunststoff beschichtet sind, wobei die Beschichtung (61) im Bereich der Stanzlöcher (59, 64) ausgespart ist und einstückig die Kunststoffbuchsen (62) bildet, daß die Anschlußstege (57) auf der die Steckelemente (65, 58) tragenden Seite der Kontaktplatte (44) aus der Beschichtung (61) vorstehen und daß am Grunde der Anschlußstege (57) in der Kontaktplatte (44) Durchtrittsöffnungen (63) für die Wicklungsenden (141) der Statorwicklung (14) vorgesehen sind.

4. Motor nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die als Lötbuchsen fungierenden Stanzlöcher (59) aufweisenden Leiterbahnen (65) als elastische Metallzungen (60) ausgebildet sind und daß die Kunststoffbeschichtung (61) im Bereich der Metallzungen (60) ausgespart ist.

5. Motor nach einem der Ansprüche 2—4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktplatte (44) ein einteilig ausgestanztes Kontaktblech (54) aufweist, das mit Kunststoff umspritzt und anschließend durch Trennstangen an ausgewählten Stellen (55) in einzelne Leiterbahnen (56) verlegt ist.

6. Motor nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Innenseite des Anschlußdeckels (40) eine vorzugsweise zentral angeordnete Aufnahmetasche (45) für eine Kondensatoreinheit (46) vorgesehen ist, daß die Kondensatoreinheit (46) aus einer den Kondensator (47) aufnehmenden Kunststoffassung (48) und zwei mit den Anschlußdrähten (471, 472) des Kondensators (47) elektrisch leitend verbundenen, in der Kunststoffassung (48) gehaltenen Kontaktbügeln (49, 50) besteht, die bei Einsetzen der Kondensatoreinheit (46) in die Aufnahmetasche (45) mit ihren Bügelenden die mit den Stromanschlüssen (35, 36) verbundenen Steckteile (42) des Anschlußdeckels (44) kontaktieren.

7. Motor nach einem der Ansprüche 1—6, dadurch

gekennzeichnet, daß die mit den Stromanschlüssen (35, 36) im Anschlußdeckel (40) verbundenen Steckteile als Steckzapfen (42) und die mit den Steueranschlüssen (37, 38) verbundenen Steckteile als Steckstifte (43) ausgebildet sind.

8. Motor nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bügelenden der Kontaktbügel (49, 50) kreisförmige Aussparungen (451, 501) aufweisen, die sich formschlüssig über die Steckzapfen (42) schieben.

9. Motor nach einem der Ansprüche 6—9, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Kunststoffassung (48) eingesetzte Kondensator (47) mit Gießharz umgossen ist.

10. Motor nach einem der Ansprüche 6—8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffassung (48) so ausgebildet ist, daß sie die Anschlußdrähte (471, 472) des Kondensators (47) in deren Umbiegung abstützt.

11. Motor nach einem der Ansprüche 1—10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktplatte (44) in Radialrichtung an dem Gehäuse (12) anliegt und axial zwischen Anschlußdeckel (40) und Lagereinheit (17) eingespannt ist und daß die ein Lager (26) für die Rotorwelle (16) des Rotors (15) enthaltende Lagereinheit (17) das Schaltgerät (32) spielloos aufnimmt.

12. Motor nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagereinheit (17) sich axial am Stator (13) abstützt und axiale Fangtrichter (29) für die Wicklungsenden (141) der Statorwicklung (14) aufweist, die am Trichtergrund mit den Durchtrittsöffnungen (63) in der Kontaktplatte (44) fluchtende Bohrungen (30) tragen.

13. Motor nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagereinheit (13) ein mit einer Klemmbrille (27) festgelegtes zentrales Kalottenlager (26) für die Rotorwelle (16) und eine endseitig festgespannte Blattfeder (28) zur axialen Abstützung der Rotorwelle (16) aufweist.

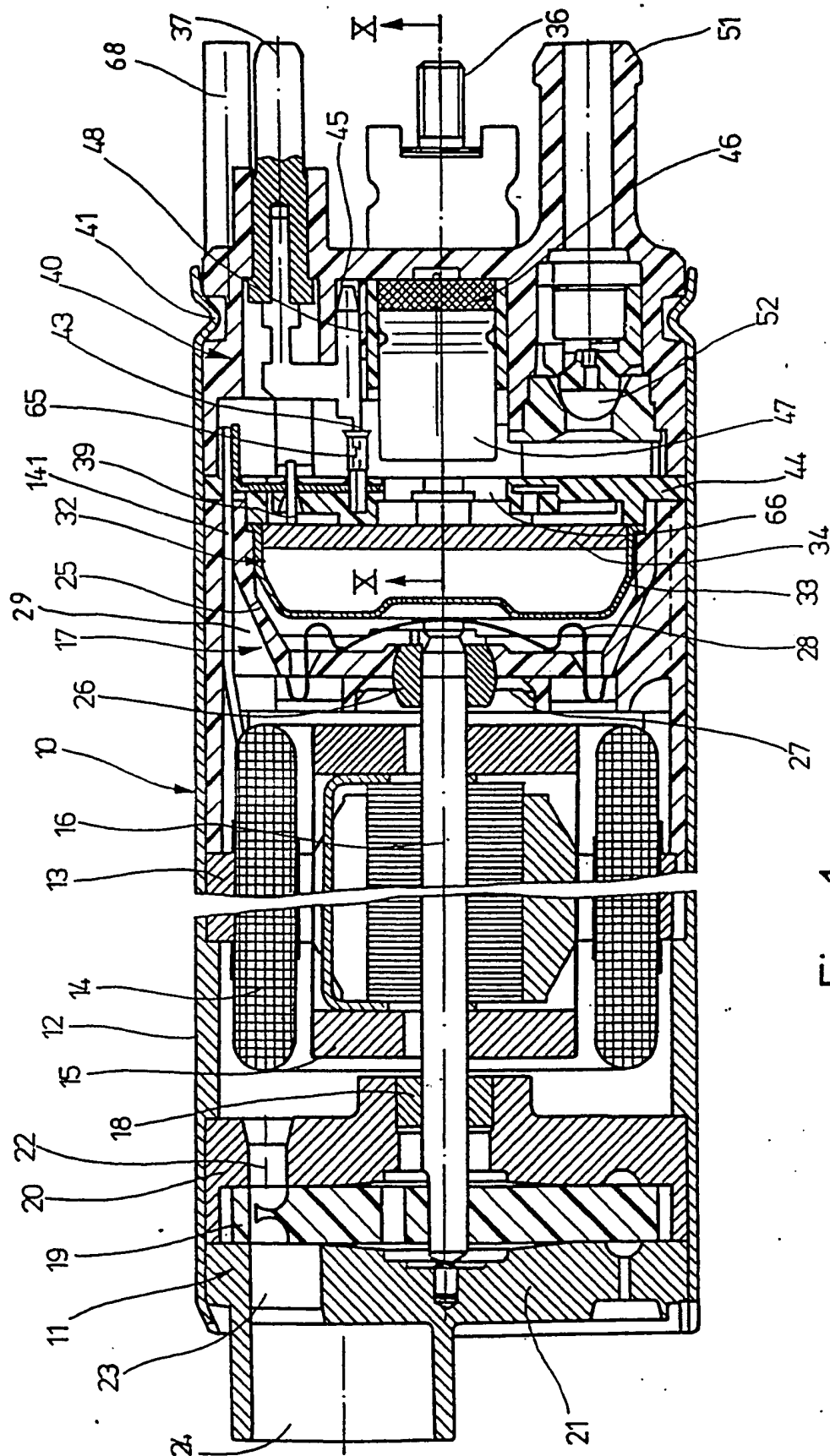
14. Motor nach einem der Ansprüche 1—13, dadurch gekennzeichnet, daß die Strom- und Steueranschlüsse (35—38) jeweils als auf der Außenseite des Anschlußdeckels (40) rechtwinklig in Axialrichtung des Gehäuses (12) abstehende Stecker ausgebildet sind.

15. Motor nach einem der Ansprüche 1—14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Förderaggregat (11) einer Kraftstoffpumpe mit einem Ansaugstutzen (24) auf der vom Anschlußdeckel (40) abgekehrten Stirnseite des Gehäuses (12) in dieses eingesetzt ist, daß der Anschlußdeckel (40) einen Druckstutzen (51) mit in Strömungsrichtung vorgeschaltetem Rückschlagventil (52) trägt und daß der über den Ansaugstutzen (24) einströmende Kraftstoff im Gehäuseinnern über Rotor (15) und Stator (13), Lagereinheit (17), Schaltgerät (32) und Kondensatoreinheit (46) sowie Rückschlagventil (52) zum Druckstutzen (51) hin so geführt ist, daß Schaltgerät (32) und Kondensator (47) gut gekühlt werden.

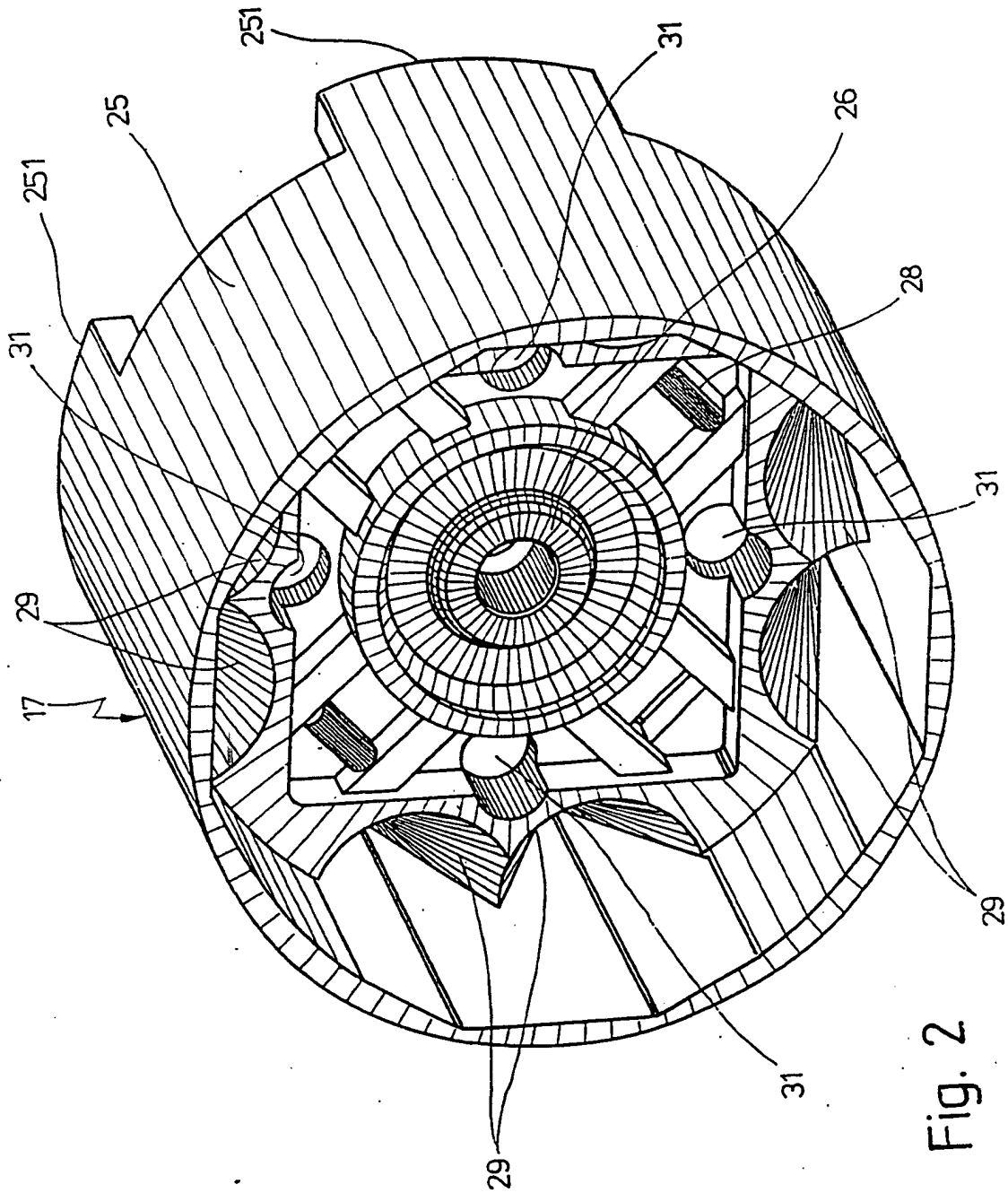
16. Motor nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der Lagereinheit (17) Durchgangsbohrungen (31) für den Kraftstofffluß auf einem das Kalottenlager (26) mit Abstand umgebenden Lochkreis gleichmäßig verteilt angeordnet sind, daß zwischen dem Außenrand der Grundplatte (34) des Schaltgeräts (32) und der diesen umgreifenden Innenwand der Lagereinheit (17) Durchbrüche (67)

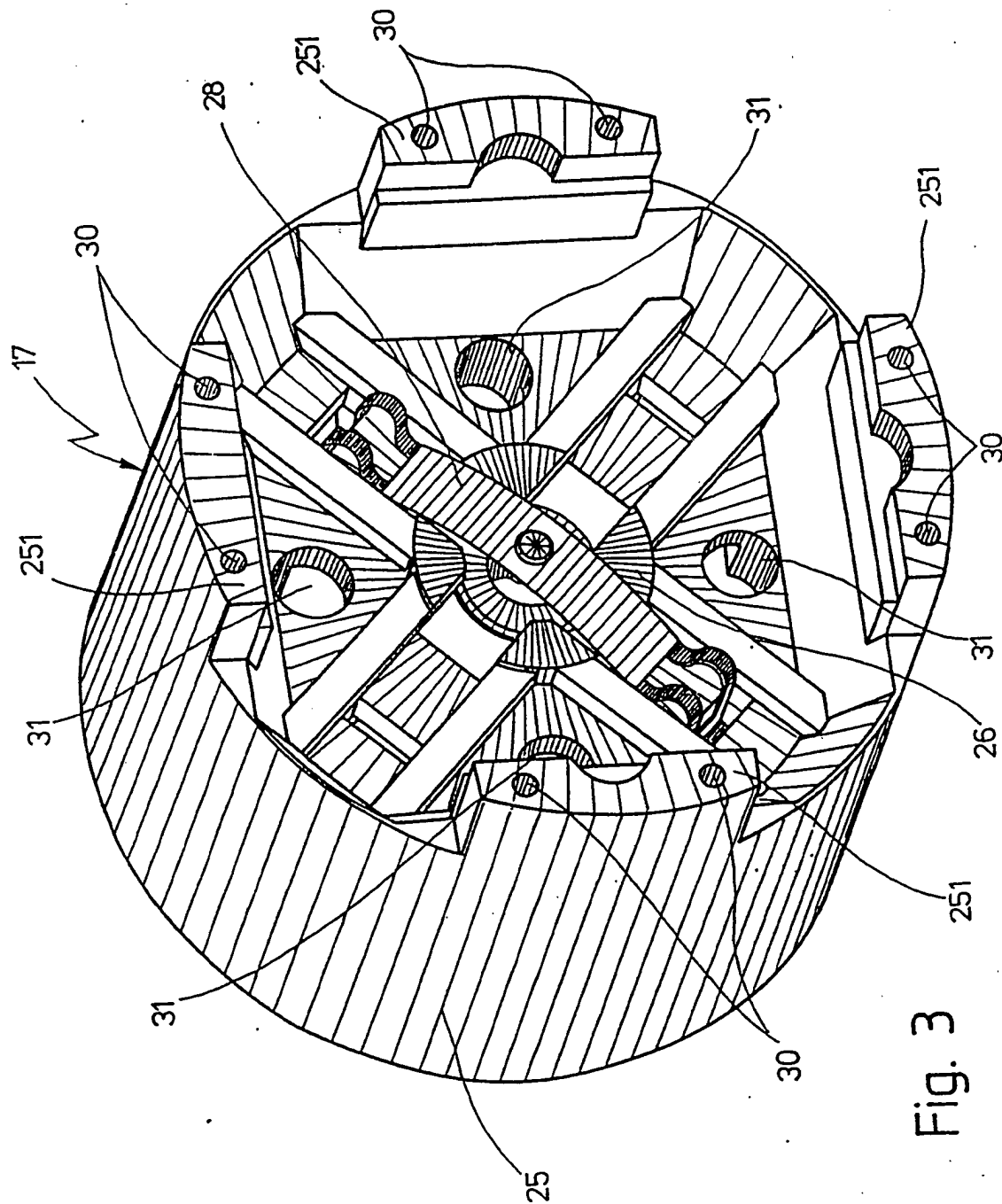
für den Kraftstoff um vorzugsweise gleiche Umfangswinkel versetzt angeordnet sind und daß die Kontaktplatte (44) eine mit der Kondensatoreinheit (46) fluchtende, vorzugsweise koaxiale, Durchgangsöffnung (66) für den Kraftstoff aufweist.

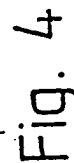
Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

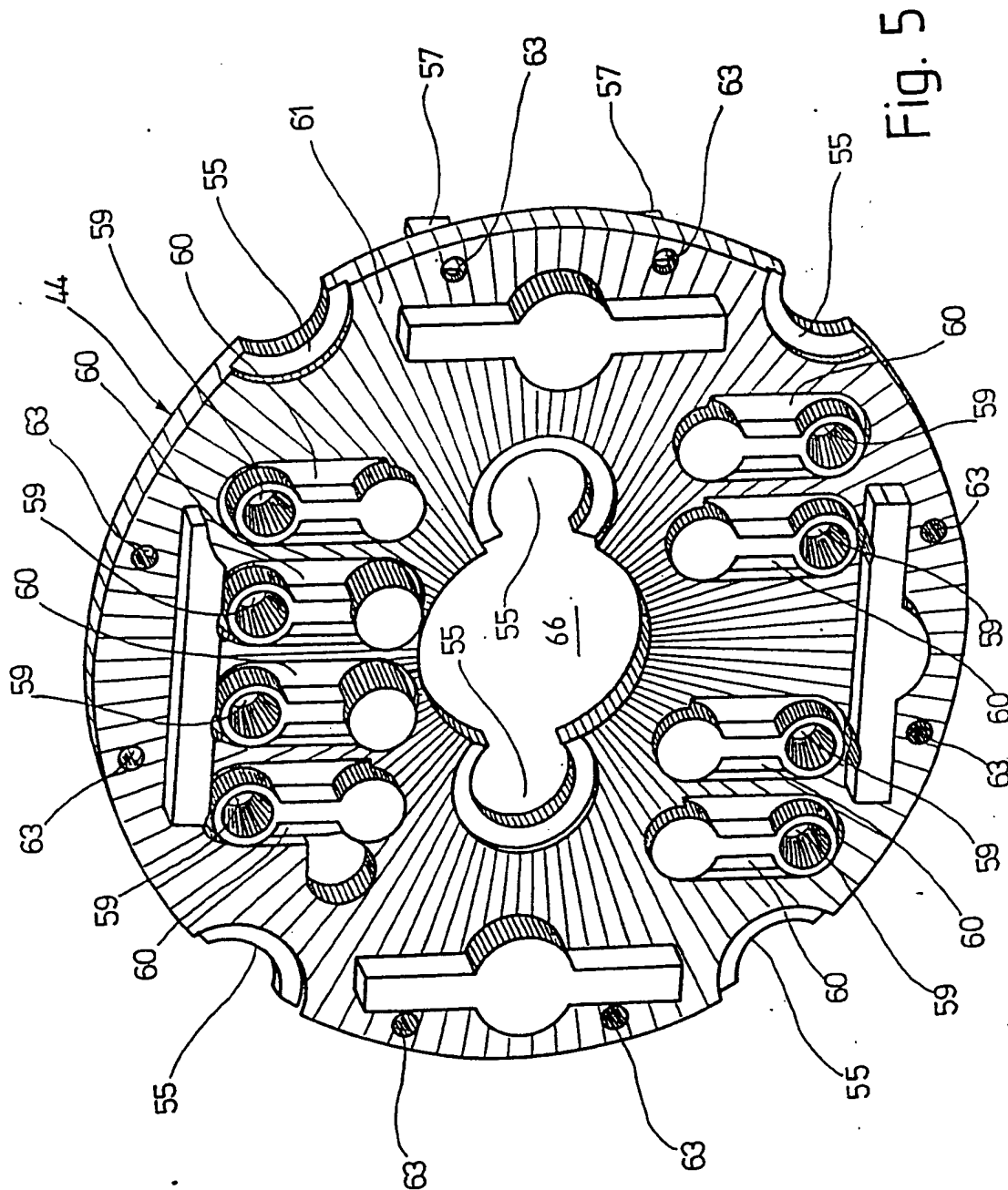












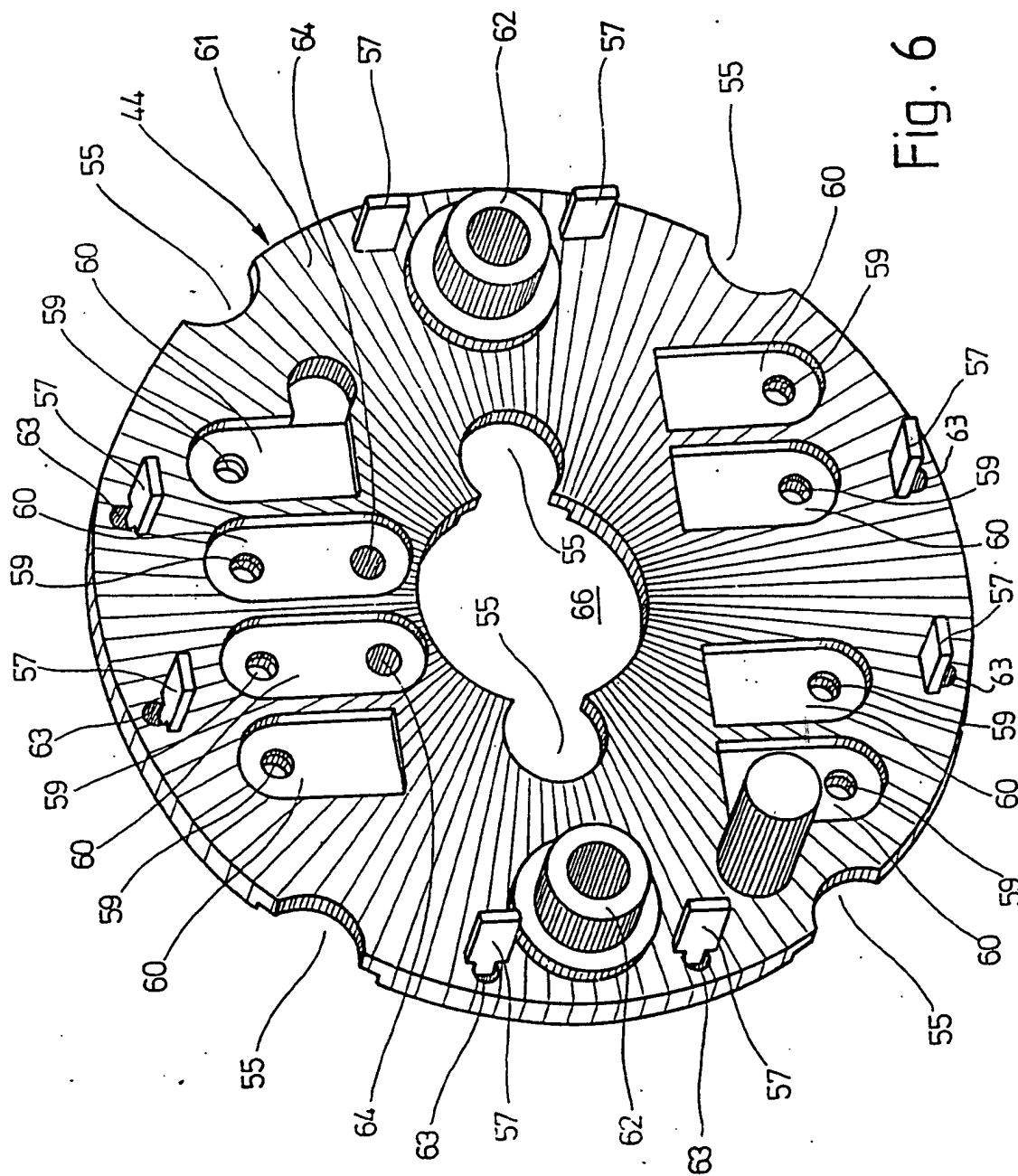


Fig. 6

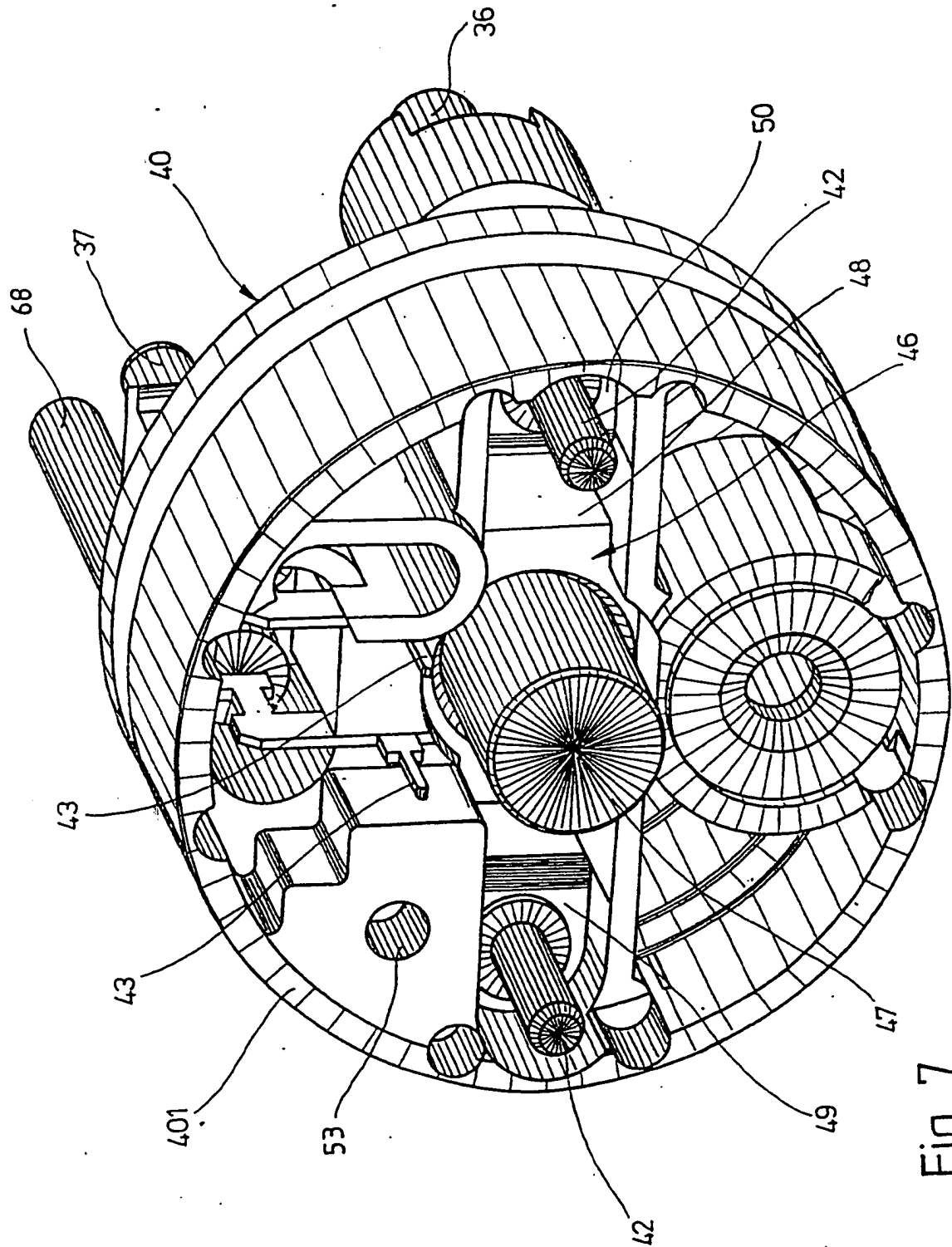


Fig. 7

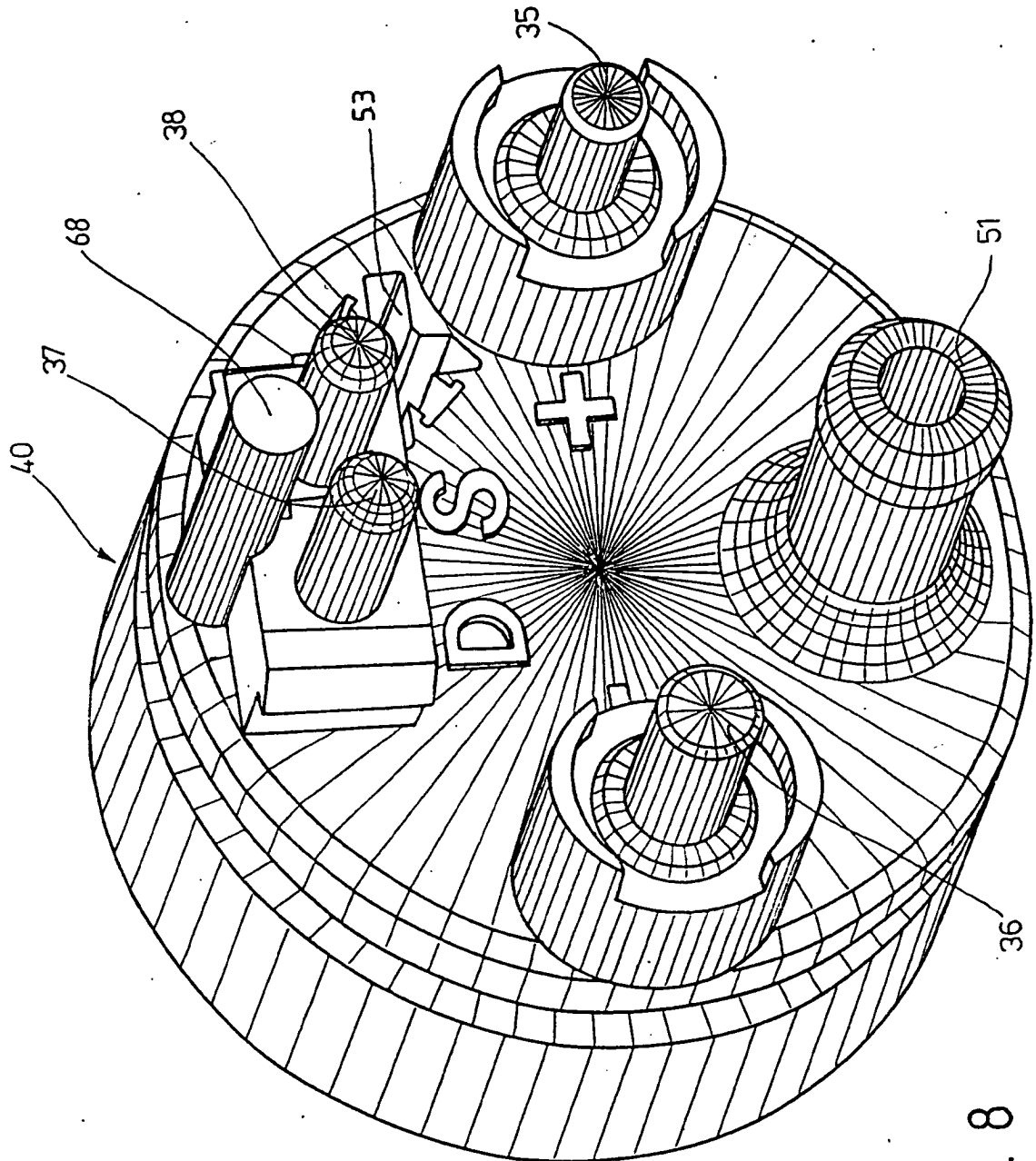


Fig. 8

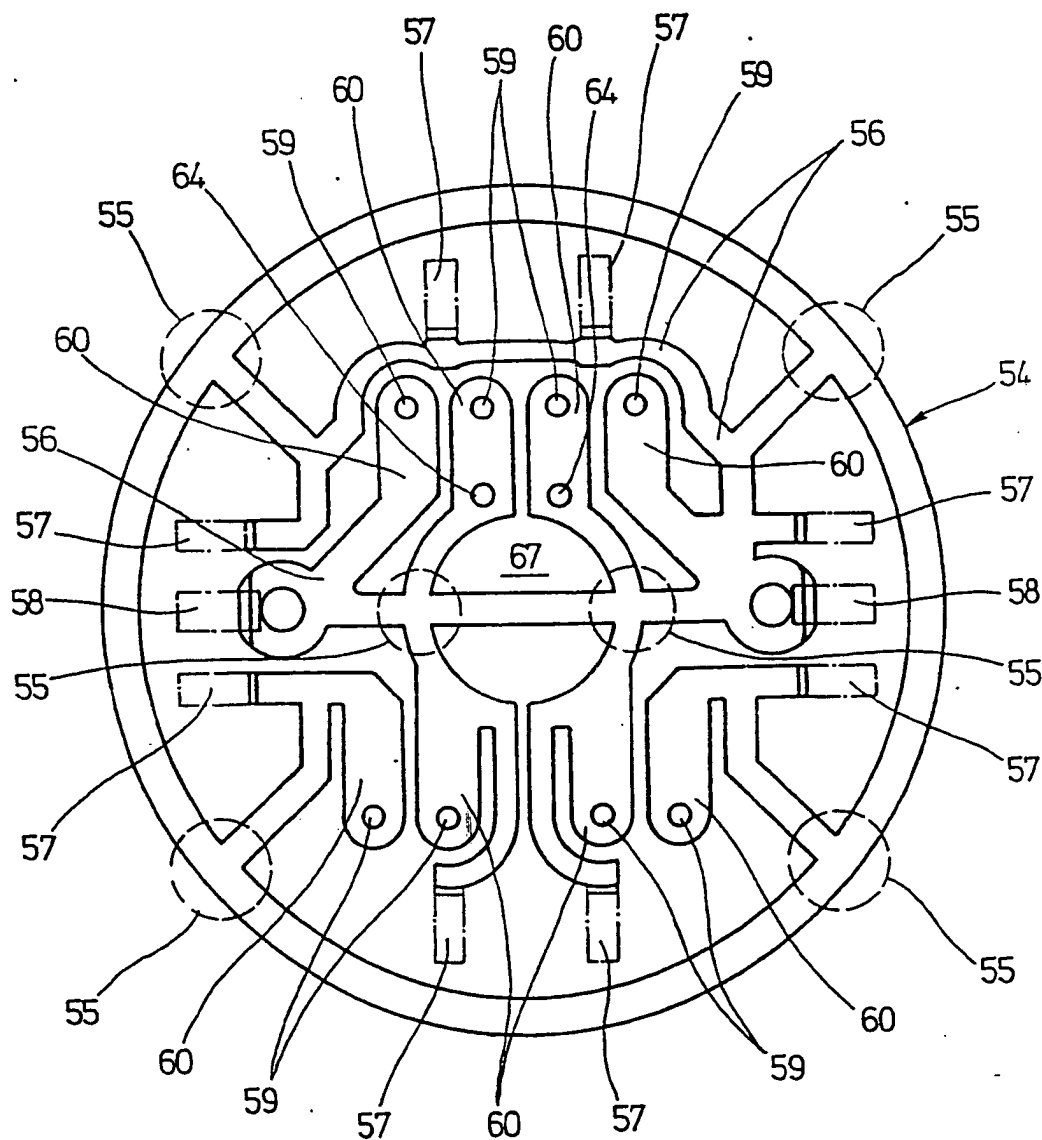


Fig. 9



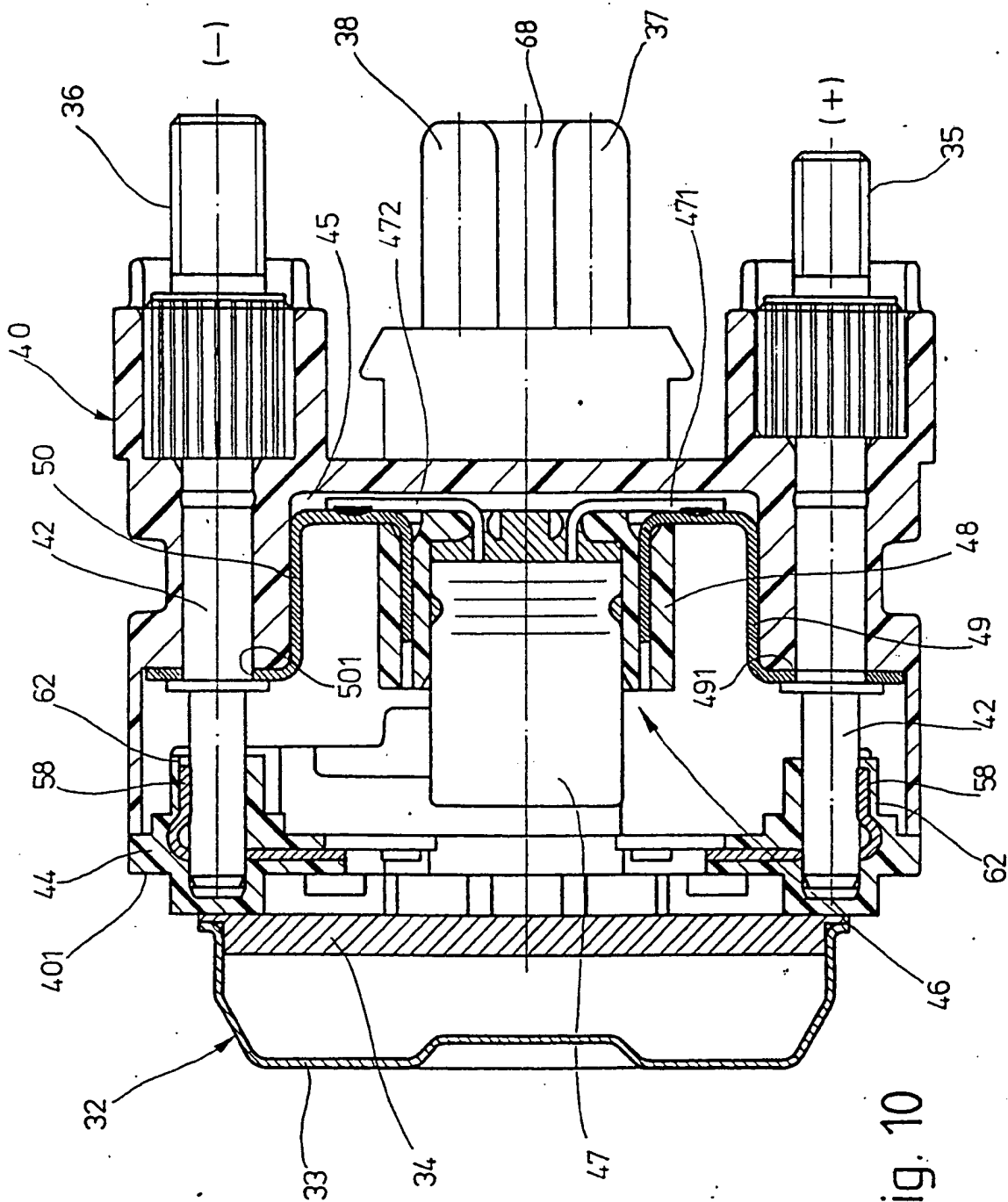


Fig. 10